FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1924

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PRÉSENTÉE PAR

MAURICE BESSON

Né à Saignes (Cantal), le 15 Février 1897

Quelques considérations à propos du chauffage central en matière d'hygiène domestique.

Président de thèse : M. le professeur Léon BERNARD

PARIS

LIBRAIRIE MARCEL VIGNÉ

13, RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, 13

—

1924

LE DOYEN. . . M. ROGER

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS,
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	André BROCA.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	BEZANÇON.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	LETULLE.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	RICHAUD.
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	GILBERT. CHAUFFARD. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	BROCA Auguste.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
RAMI. .	Pathologie médicale.
GLAVE .	Pathologie chirurgicale.
BERTIN.	Pathologie médicale.
SSET. .	Pathologie chirurgicale.
UDOUIN.	Pathologie médicale.
IET . .	Physiologie.
NCHETIÈRE.	Chimie biologique.
ANCA . .	Histologie.
ULÉ . .	Pathologie médicale.
SQUET .	Pharmacologie et matière médicale.
DENAT .	Pathologie chirurgicale.
AMPY .	Histologie.
IRAY. .	Pathologie médicale.
ERC . .	Pathologie médicale.
BRÉ . .	Hygiène.
e JONG .	Anatomie pathologique.
VOIR. .	Médecine légale.
LLE. .	Obstétrique.
SSINGER .	Pathologie médicale.
X. . .	Pathologie médicale.
RNIER .	Pathologie expérimentle.
RVIER .	Pathologie médicale.
TZ-BOYER.	Urologie.
VELACQUE	Anatomie.
EUX. .	Parasitologie.

MM.	
LABBÉ (Henri).	Chimie biologique.
LARDENNOIS.	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER.	Obstétrique.
LEMAITRE.	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE.	Pathologie médicale.
LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE	Pathologie mentale.
LIAN. .	Pathologie médicale.
MATHIEU .	Pathologie chirurgicale.
METZGER .	Obstétrique.
MOCQUOT.	Pathologie chirurgicale.
MONDOR .	Pathologie chirurgicale.
MOURE. .	Pathologie chirurgicale.
MULON. .	Histologie.
PHILIBERT	Bactériologie.
RIBIERRE .	Pathologie médicale.
RICHET Fils	Physiologie.
ROUVIÈRE	Anatomie.
STROHL .	Physique médicale.
TANON. .	Pathologie médicale.
TIFFENEAU	Pharmacologie et matière médicale.
VAUDESCAL.	Obstétrique.
VERNE . .	Histologie.
VILLARET.	Pathologie médicale.
WELTER .	Ophtalmologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
MUS . .	Phisiologie.
UGEROT	Pathologie médicale.
ÉNIOT .	Obstétrique.

MM.	
RETTERER	Histologie.
ROUSSY. .	Anatomie pathologique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQU

a titre permanent

MM.	
AUVRAY	. Clinique chirurgicale.
CHEVASSU	. Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE	. Clinique médicale.
LEREBOULLET	. Clinique médicale infantile.
LÉRI	. Clinique médicale.
LŒPER	. Clinique médicale.

MM.	
OMBRÉDANNE	. Clinique Chirurgical infantile.
PROUST	. Clinique chirurgicale.
RATHERY	. Clinique médicale.
SCHWARTZ	. Clinique chirurgicale
TERRIEN	. Cliniq. ophtalmologiqu

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé	Chargé du cours de chirurgie orthopédiqu chez l'adulte pour les accidents du travai les mutilés de guerre et les infirmes adultes
FREY	Stomatologie.
N	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émise dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres eurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON FRERE RENE

Tombé au Champ d'Honneur.

A MA GRAND'MERE

A MON PERE ET A MA MERE

Hommage de filiale et respectueuse reconnaissance.

A MON FRERE JEAN

MEIS ET AMICIS

---

température dans les diverses pièces ou appartements en hiver, il peut devenir nuisible s'il n'est pas suffisamment surveillé et si on n'a pas pris quelques précautions pour assurer la ventilation et l'humidité de l'air.

Ce sujet est par conséquent un sujet d'hygiène simple et c'est un sujet d'hygiène domestique; il rentre dans l'hygiène de l'habitation et comme tel il est loin d'être à dédaigner. A notre époque un mode de perfectionnement appelle toujours un autre perfectionnement dans toutes les branches de l'art; on peut dire dans le cas particulier où nous nous sommes placés que le perfectionnement du chauffage nécessite un perfectionnement de la ventilation et c'est à ce titre que nous avons pensé intéressant d'aborder ce sujet que nous devons à la bienveillance de Monsieur Tanon qui ne nous a pas ménagé ses conseils en nous donnant libre accès dans son laboratoire de Médecine Coloniale et que nous prions d'agréer ici avec nos plus vifs remerciements l'hommage de notre respectueuse gratitude.

Pour mener à bien ce travail les concours ne nous ont pas manqué; Monsieur F. Bordas professeur suppléant au Collège de France, membre du Conseil supérieur d'hygiène publique, a mis aimablement sa bibliothèque à notre disposition; Monsieur le Docteur Dyé, chef des travaux pratiques de Bactériologie à l'institut de Médecine Coloniale a bien voulu faciliter nos recherches. Tous deux se sont intéressés à notre travail, ainsi d'ailleurs que notre ami le Docteur Karsenty qui nous a souvent aidé et encouragé par son bon sens pratique; qu'ils veuillent bien trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

Enfin avant de quitter la Faculté de Médecine de Paris c'est avec reconnaissance que nous remercions tous nos maîtres qui se sont intéressés avec bienveillance à notre éducation médicale et n'ont ménagé ni leur peine, ni leur temps. Nous n'oublions pas non plus nos camarades les Docteurs Alayrangues, Cohen, Dourmoussis, Panis, Interne des Hôpitaux, qui nous ont toujours réservé un accueil fraternel.

CHAPITRE PREMIER

Modifications que fait subir le chauffage central à l'atmosphère de nos appartements.

A. — *Description des principaux modes de chauffage.*

Bien que le sujet n'intéresse pas directement la pathologie, il n'en reste pas moins important puisque les différents systèmes ne présentent pas tous les mêmes inconvénients ou les mêmes avantages au point de vue de l'hygiène; on nous excusera donc de donner d'abord un résumé de la disposition générale des appareils usités dans le chauffage central.

Alors que dans le chauffage dit *local*, mode de chauffage qui est encore le plus couramment usité en France, l'appareil de combustion est placé directement dans la pièce à chauffer, il n'en est plus de même dans le chauffage dit *central*. Ici le foyer de combustion se trouve loin des appartements et il leur fournit la chaleur nécessaire par des conduites construites sur divers modèles.

Cette chaleur peut être introduite dans les appartements de plusieurs façons. Tantôt l'air envoyé dans les pièces passe sous une cloche chauffée par un calorifère, tantôt la chaleur est véhiculée par de l'eau ou de la vapeur d'eau circulant dans des conduites appropriées et transmettant leur calorifique à des surfaces de chauffe rayonnantes disposées dans les pièces.

Par suite nous pouvons distinguer trois modes de chauffage central:

Le chauffage par l'air chaud;

Le chauffage par l'eau chaude;

Le chauffage par la vapeur d'eau.

1° Le chauffage central par l'air chaud. — Dans le chauffage par l'air chaud, l'air peut être chauffé au contact du foyer de combustion lui-même ou bien au contact d'une surface de chauffe indépendante de ce foyer de combustion.

Le premier modèle est le plus usité par ce qu'il est le plus économique. Il est constitué par un calorifère le plus souvent métallique situé dans le sous-sol. Ce calorifère se compose d'un foyer avec tuyaux par lesquels les gaz de combustion cheminent avant de gagner le tuyau de fumée. Autour de ces tuyaux de chauffe se trouve une enveloppe de maçonnerie laissant un espace libre où l'air amené du dehors vient se chauffer. L'air est ensuite emporté dans des conduites qui le distribuent dans les différentes pièces.

Ce mode de chauffage est insalubre car l'air possédant une faible capacité calorifique, il faut le surchauffer pour qu'il fournisse aux locaux le nombre de calories nécessaires. Au contact des surfaces de chauffe, les poussières de l'air sont brûlées et lui transmettent une odeur désagréable, des propriétés irritantes pour les voies respiratoires.

Si l'air chaud est introduit dans les appartements près du plancher, il monte trop rapidement vers le plafond et diffuse mal dans les couches inférieures qui restent chargées d'air vicié et froid; au contraire si l'air chaud est introduit par le haut de la pièce, les orifices d'évacuation se trouvent habituellement placés dans le bas et il se fait une ventilation renversée qui n'a pour seul résultat que d'accumuler vers la partie inférieure de l'appartement l'air vicié au milieu duquel les habitants du local se trouvent constamment plongés.

En outre, pour ne pas provoquer des courants d'air violents dans les appartements, l'air chaud doit circuler assez lentement dans des tuyaux très larges, d'où perte de calories d'une part et perte d'emplacement de l'autre.

Enfin, les calorifères à air chaud, qu'il soient métalliques, construits en maçonnerie ou en céramique, nécessitent tou-

jours deux conduites: l'une pour amener l'air chaud vers les appartements, l'autre pour l'évacuation des gaz de combustion. Ces conduites doivent être indépendantes l'une de l'autre, sinon, par l'usage, elles finissent par s'altérer et il se constitue des fissures qui établissent des communications entre les deux conduites permettant le passage des gaz de combustion dans l'air des appartements.

L'emploi de l'air qui a passé sur des surfaces de chauffe à circulation d'eau ou de vapeur d'eau n'offre pas tous les inconvénients du système précédent. Les surfaces de chauffe se placent dans le sous-sol; l'air extérieur est amené à leur contact et de là dans les pièces à chauffer.

Cet air n'est plus souillé par des poussières brûlées, ni par des gaz de combustion, néanmoins, débouchant dans les salles près du sol, il a tendance à s'échapper très rapidement par les orifices d'évacuation situés au plafond, de telle sorte qu'il y a utilisation incomplète de la chaleur qui n'est pas suffisamment diffusée à travers les pièces.

2° Chauffage central par circulation d'eau chaude. — Ce mode de chauffage peut se faire à haute ou à basse pression suivant que la conduite destinée à amener l'eau dans les radiateurs communique ou ne communique pas avec l'atmosphère.

L'eau est contenue dans une chaudière. Lorsqu'on chauffe l'eau pénètre dans un tube qui part de l'une des parois de la chaudière, s'élève par cette conduite ascendante jusqu'à un vase d'expansion situé à la partie la plus élevée du local à chauffer et communiquant librement avec l'air extérieur. De ce vase d'expansion part une conduite de retour qui passe dans les divers appartements où sont disposés les radiateurs et ramène finalement à la chaudière l'eau qui a perdu la plus grande partie de son calorifique.

Le mouvement de circulation de l'eau à l'intérieur des conduites ascendante et de retour est produit par la différence de densité entre la colonne montante qui est chaude et la colonne descendante qui se refroidit peu à peu.

Ce mouvement se fait très lentement si l'eau circule sans pression parce que la différence de température entre la colonne ascendante et la colonne descendante est très faible. Aussi est-on obligé d'utiliser des grandes quantités de liquide et des conduites d'un diamètre considérable pour obtenir un rendement de chaleur suffisant. De plus, la mise en marche et l'arrêt des appareils sont extrêmement lents.

Tous ces inconvénients font que l'on a le plus souvent recours aux appareils à eau à haute pression. Ici le réservoir d'expansion ne communique plus avec l'atmosphère; l'eau en se chauffant comprime l'air contenu dans ce réservoir et elle le comprime d'autant plus que sa température continue à s'élever.

L'énorme pression de l'eau qui peut aller jusqu'à vingt atmosphères exige une solidité exceptionnelle des tubes et expose à des explosions redoutables.

Aussi pour parer aux iconvénients des deux procédés précédents, on a tenté d'utiliser le chauffage à eau avec une pression moyenne de 6 à 8 athmosphères ; l'installation est trop onéreuse et tout danger d'explosion n'est point écarté.

3° Chauffage à la vapeur d'eau. — Le chauffage à la vapeur d'eau est vraiment le seul mode de chauffage central qui mérite actuellement d'être conservé. En effet, à poids égal, la vapeur d'eau lorsqu'elle se condense dégage 20 fois plus de calories que l'air à 100° et 5 fois plus de calories que l'eau à 100°. C'est donc là le meilleur agent de transmission du calorique et c'est en même temps le plus économique car il suffit de 1 kilogramme de houille pour produire 7 à 8 kilogrammes de vapeur.

D'autre part, avec une pression faible, la vapeur circulant plus vite que l'eau, il suffit d'avoir recours à des conduites de petit calibre.

Le principe du chauffage par la vapeur d'eau est assez simple. L'eau est chauffée dans une chaudière située dans le sous-sol, la vapeur qui se dégage passe dans un tube ascendant qui aboutit à des radiateurs disposés dans les

pièces à chauffer. Dans ces radiateurs la vapeur se condense, y abandonne ses calories. De ces radiateurs partent des tubes de retour qui se collectent en un tube unique ramenant vers la chaudière l'eau résultant de la condensation de la vapeur. Les tubes de retour communiquent avec l'atmosphère en un point de leur parcours, soit pour permettre à l'air des conduites de s'échapper à l'arrivée de la vapeur, soit pour laisser l'air du dehors revenir quand le chauffage est suspendu.

C'est bien là le mode de chauffage le mieux compris jusqu'alors pour le chauffage d'une maison particulière. Tout danger d'explosion se trouve écarté car la pression ne dépasse pas un tiers d'atmosphère; son fonctionnement n'exige pas de personnel spécial ni de surveillance assidue; seule l'installation reste onéreuse.

Au contraire, lorsqu'il s'agit de chauffer un groupe de bâtiments séparés les uns des autres, tels que les divers pavillons d'un hôpital, il est nécessaire de donner à la vapeur d'eau une pression suffisante si l'on veut employer un appareil de chauffage unique. Cette pression peut atteindre cinq atmosphères si l'on désire faire parcourir à la vapeur des distances de 500 à 600 mètres.

Chaque bâtiment tributaire de cette distribution doit être muni d'un appareil appelé « *détendeur ou régulateur* » qui règle la pression de la vapeur d'eau. Ce régulateur est appareil délicat et fort coûteux.

De plus, ce mode de chauffage nécessite une longue canalisation circulant en sous-sol et malgré l'emploi de calorifuges, il y a une déperdition de calorifique de 20 0/0. Les explosions sont toujours à redouter; la manipulation du générateur est délicate et nécessite un personnel expérimenté.

Après ce court aperçu sur le mécanisme des différents modes de chauffage central, nous voyons donc que le chauffage par la vapeur d'eau à basse pression reste le moyen le plus pratique et le plus économique.

Mais devons-nous le considérer comme étant vraiment le

mode de chauffage idéal, satisfaisant en même temps toutes les règles de l'hygiène domestique ?

Certes, de grands progrès ont été réalisés depuis quelques années dans les divers moyens de chauffage mis en œuvre pour assurer le confortable en même temps que l'hygiène de nos maisons modernes. L'hygiène domestique a subi des transformations profondes. Elle a suivi les progrès de la science dont elle est tributaire et nous savons à quel point elle a bénéficié des récentes découvertes faites dans le domaine de la chimie, de la physique, de la mécanique. Nous connaissons les innombrables applications industrielles de ces sciences au génie sanitaire, lorsqu'elle fait appel aux notions qu'elle leur doit pour la construction, l'aménagement et plus particulièrement pour l'éclairage, le chauffage et la vèntilation de l'habitation salubre.

Est-ce à dire que nous soyons parvenus à munir nos appartements d'un mode de chauffage idéal, qu'il ne nous reste plus rien à faire dans cette voie? Il serait insensé de penser que l'on puisse ainsi atteindre la perfection en quelque branche de l'art que ce soit !

Les progrès rapides des sciences et de leurs applications domestiques n'ont pas toujours été l'occasion immédiate de nouvelles victoires sanitaires. L'hygiène en a parfois pati, mais elle n'en a jamais que momentanément souffert, sachant vite au mal opposer le remède.

Il nous semble donc que le chauffage central bien compris n'est malheureusement pas sans présenter encore de réels inconvénients et c'est sur ces derniers que nous voudrions attirer l'attention des gens compétents qui pourraient y apporter quelque amélioration.

Nous croyons même que dans les maisons particulières, les habitants pourraient s'entourer de certaines petites précautions qui ne seraient pas sans avoir un retentissement marqué sur leur état de santé.

B. — *Modification de la température*

C'est ainsi qu'il nous a été donné à maintes reprises d'en-

registrer des variations très sensibles de la température dans les appartements pourvus du chauffage central. Alors que la température moyenne doit osciller chez nous entre 13° et 18°, mais ne jamais dépasser 20°, ni tomber au-dessous de 10°, il n'est pas rare de constater des températures de 25°, 26° et même 27° dans les pièces.

Ces températures anormales paraissent assez bien supportées par les occupants parce que la chaleur est également répartie dans les salles, cependant elles ne sont pas sans avoir une influence néfaste sur l'organisme et entraînent à la longue toute une série de troubles portant plus particulièrement sur l'appareil respiratoire et le système nerveux, troubles sur lesquels nous nous proposons d'aillleurs d'insister plus longuement dans un des chapîtres suivants.

C. — *Modifications de l'état hygrométrique de l'air.*

Ces hautes températures modifient en outre sensiblement l'état hygrométrique de l'air contenu dans les appartements.

La chaleur étant fournie par irradiations des appareils dans lesquels circulent l'eau ou la vapeur d'eau, on comprend qu'il ne se fasse aucun appel d'air par les joints des portes et des fenêtres, comme les choses se passent avec les autres modes de chauffage. L'air de ces appartements surchauffés n'ayant plus aucune communication avec l'air extérieur se dessèche rapidement; il ne peut entretenir le degré d'humidité qui lui convient pour remplir les meilleures conditions nécessaires à la vie de l'homme. Quoiqu'il soit de plus en plus apte à contenir de grandes quantités de vapeur d'eau à mesure qu'il s'échauffe, son déficit de saturation devient de plus en plus grand lorsque la température s'élève par le fait qu'il ne sait où emprunter la vapeur d'eau qui lui serait utile.

Un grand nombre d'auteurs ont trouvé que le degré hygrométrique le plus favorable à la vie de l'homme oscille entre 30 et 35 p. cent. Si on considère qu'en France l'humidité moyenne de l'atmosphère extérieure est de 70 p. 100,

on voit cependant que l'organisme s'adapte assez bien à un degré d'humidité aussi élevé.

Il n'en est plus de même lorsque l'atmosphère s'appauvrit en vapeur d'eau, que l'humidité de l'air s'abaisse au-dessous de la limite inférieure de 30 p. 100. Les moyens de défense, mis en œuvre par l'organisme deviennent alors trop violents. D'après Welpert, à température égale, on évapore par la peau dans un air très sec, une quantité d'eau sensiblement double de celle qu'on évapore dans un air très humide. Or dans les appartements pourvus de chauffage central, il n'est pas rare de voir le degré d'humidité de l'air s'abaisser considérablement, jusqu'à tomber au-dessous de 20 p. 100, d'après les auteurs américains que cette question a préoccupé beaucoup plus qu'il ne parait en France.

D. — *Influence de l'abaissement de l'état hygrométrique de l'air sur le nombre des poussières*

Cette trop grande sécheresse de l'air a non seulement une influence directe sur la vie normale de l'individu, mais elle a aussi une influence sur le nombre des poussières tenues en suspension dans l'atmosphère.

On ne peut se douter des kilogrammes de poussières que contient un appartement urbain, surtout aux étages inférieurs. Les tapis, les tentures, les rainures de parquets, les bibelots de toute sorte sont autant de véritables nids où viennent s'accumuler indéfiniment des poussières que les domestiques ne font d'ailleurs que remuer. Or il n'est plus à démontrer que l'air sec a tendance à en contenir un plus grand nombre que l'air humide.

Les affections très variées auxquelles donnent lieu toutes les poussières ont été mises en évidence par les travaux remarquables de nombreux hygiénistes. Qu'elles pénétrent dans l'organisme humain par les voies respiratoires ou par les voies digestives, elles ne sont pas sans en altérer les fonctions, soit qu'elles se comportent comme des substances inertes et exercent une action purement mécanique sur nos

organes, soit qu'elles se fassent les vecteurs de microorganismes à travers les tissus, ou bien qu'elles exercent une action générale plus ou moins toxique par le fait que leur caractère chimique les rend aptes à se solubiliser dans nos humeurs, à passer dans le sang et dans l'économie.

La plus grande partie de ces poussières sont d'origine inorganique. Ce sont des particules de charbon provenant des foyers de combustion, de silice, de sels terreux provenant de la surface du sol et apportés dans les appartements par les chaussures. Outre ces particules inorganiques, il y a toujours, voltigeant dans l'air, une plus ou moins grande quantité de filaments d'origine végétale ou animale. Mais ce qui est autrement important pour l'hygiène que ces déchets de la vie qui n'ont qu'une action mécanique locale sur nos organes, ce sont les nombreux germes pathogènes en suspension dans l'air et qui appartiennent tous aux groupes les plus inférieurs du monde organique. Dans une chambre à coucher de la rue Monge, Miquel a trouvé plus de 5.000 microbes par centimètre cube d'air et plus de 14.000 dans les salles de Pitié.

D'autre part, Kiener et Aldibert ont montré qu'ils sont plus nombreux dans l'air des appartements pendant la présence des habitants par le fait que les poussières sont déplacées. Analysant l'air d'une chambre d'une caserne aux différentes heures de la journée, ils sont arrivés aux résultats suivants:

A 4 heures du matin. — 41.000 microbes par centimètre cube d'air.

A 6 heures (lever des hommes), 220.000 microbes par centimètre cube d'air.

A 1 heure (les hommes dehors), 32.000 microbes par centimètre cube d'air.

CHAPITRE II

Influence sur l'organisme de l'air modifié par le chauffage central.

Nous pouvons donc incriminer le chauffage central de faire subir de grandes modifications à l'air contenu dans les appartements, modifications qui portent principalement sur sa température, sur son état hygrométrique, sur le nombre des poussières et enfin sur sa ventilation défectueuse qui tend à lui faire acquérir peu à peu tous les attributs de l'air confiné.

A. — *Influence de l'air libre sur la santé.* — Or il est reconnu depuis longtemps que l'air extérieur a un effet stimulant sur l'organisme humain, que souvent il est un puissant facteur de défense contre la maladie. A ce sujet nous ne ferons que citer les bons résultats obtenus le plus souvent par le seul transfert d'un tuberculeux hors des logements insalubres des grandes cités; d'ailleurs nous ne pouvons pas douter un instant des merveilleuses guérisons obtenues par les cures d'air pratiquées sur une vaste échelle dans tous nos splendides sanatoria de France.

En dépit de toutes les expériences et de toutes les recherches scientifiques pratiquées durant ces dernières années, nous n'avons pas toujours une explication précise de la cause des effets merveilleux de l'air extérieur sur l'organisme. Peut-être sont-ils dus à l'action des rayons ultraviolets sur l'hémoglobine du sang, peut être aux effets stimulants de ces rayons sur les globules blancs qui phagocytent

les germes pathogènes, peut-être encore aux différentes excitations de la température et de l'air extérieur sur les capillaires cutanés, produisant une accélération de la circulation et de la nutrition.

B. — *Troubles occasionnés par la trop grande sécheresse de l'air.* — Toutefois, dans un article publié dans le Journal « Of the American Medical Association », Ellen Reynolds insiste plus particulièrement sur le fait, mis en évidence récemment, que la différence d'humidité entre l'air extérieur et l'air de nos habitations, plus spécialement lorsque ce dernier est soumis au chauffage central peut être considéré comme étant un facteur important dans l'amélioration et la guérison de nombreuses maladies.

Partant de cette constatation, cet auteur déplore les conditions insalubres dans lesquelles sont obligés de vivre la plupart des citadins pendant toute la saison froide. Une documentation solide l'amène à pouvoir certifier que c'est surtout par suite de son faible degré d'humidité que l'air des appartements pourvus du chauffage central est surtout nuisible, et il ajoute qu'en Amérique les maisons les mieux construites n'échappent pas à cet inconvénient.

Des expériences faites dans les salles de *The School of Economics, Cornell University* ont montré combien il était difficile de maintenir une bonne humidification de l'air dans les pièces chauffées par le chauffage central. Pendant 6 mois de l'hiver on a observé la température et l'état hygrométrique de l'air de ces salles et la comparaison en a été faite avec l'air extérieur. Les pièces où se prenaient ces observations étaient toutes pourvues d'un radiateur réglable placé sous une fenêtre qui fut tenue entr'ouverte pendant toute la durée des expériences. La porte située en face de cette fenêtre était ouverte pendant 10 minutes toutes les heures. Ainsi on peut dire que la ventilation était permanente et paraissait suffisante. Tous les efforts nécessaires furent tentés pour maintenir l'air des salles dans les meilleures conditions possibles. Sitôt que le thermomètre dans les salles montait

au-dessus de 20°, le chauffage était ralenti jusqu'à ce que l'atmosphère ait repris une température normale.

On pouvait tout de même croire que par ces précautions on réalisait des conditions qui devaient être meilleures que celles observées dans la plupart des habitations où aucune méthode n'est appliquée pour refroidir ou humidifier artificiellement l'air. En effet les plus grands écarts de température notés furent de 15 et 25°, ce qui donne une moyenne de 20°, chiffre très voisin de celui de la température la plus favorable. Or en dépit de cette température convenable qu'on était arrivé à maintenir, on constata que l'état hygrométrique de l'air des salles était loin de satisfaire les conditions qu'il doit remplir pour être le plus favorable à la respiration.

Tandis qu'Ellen Reynolds et bien d'autres auteurs estiment que c'est dans un air renfermant de 30 p. 100 à 55 p. 100 d'humidité que l'homme a la plus agréable sensation de bien-être, il se trouva que la moyenne des observations faites sur l'état hygrométrique de l'air de ces salles pendant les 6 mois d'expériences fut de 22 p. 100, chiffre, on le voit, bien inférieur au minimum d'humidité exigé pour la bonne santé.

Les occupants de ces diverses salles souffrirent, malgré l'hiver, d'une légère irritation de la peau, d'une irritation des muqueuses du nez, du pharynx, malgré toutes les mesures hygiéniques prises par chacun pour prévenir ces troubles.

Les mauvais effets de cet air trop sec sur l'organisme furent encore mis en évidence, nous dit plus loin Ellen Reynolds, pendant l'épidémie de grippe de 1918 où les statistiques rassemblées dans les divers hôpitaux de l'Amérique montrèrent que la mortalité avait été plus élevée lorsque l'humidité de l'air était basse. Le même auteur attire également l'attention sur l'amélioration qui ne manque pas de survenir chaque fois que l'on soustrait des enfants ou des

adultes malades à ces *atmosphères désertiques* pour les transférer dans un air sain.

Ailleurs C. W. Armspack établit, d'après une récente étude portant sur 3612000 cas et rapportée par le *Weather Bureau* des Etats-Unis, que l'humidité idéale est aux environs de 51 p. 100 et que toute variation au-dessus ou au-dessous de cette limite a un effet marqué sur la santé.

La peau est l'organe qui semble être le premier affecté par la trop grande sécheresse de l'air, puis les muqueuses nasales, pharyngiennes, les muqueuses de tout l'arbre respiratoire qui ne sont que la continuation de la peau à l'intérieur de l'organisme.

Pour Ellen Reynolds, l'explication des mauvais effets de cette atmosphère semble résider dans le fait que lorsque l'air est chaud et anormalement sec, il produit une augmentation considérable de l'excrétion de sueur à la surface de la peau Cette évaporation cutanée entraine rapidement une perte de calorifique, d'où un abaissement brusque de la température centrale; or nous savons que l'homme possède la propriété de maintenir sa température intérieure à un degré qui est sensiblement toujours le même. Pourvu d'un système nerveux qui, comme l'a montré Claude Bernard, joue le rôle de régulateur, notre organisme réagit contre l'abaissement de la température en fabricant de la chaleur et c'est au travail des muscles que cette chaleur est demandée. Le centre régulateur de la chaleur recevant une excitation venue de l'extérieur réagit contre l'abaissement de température en mettant en branle tous les muscles du corps par une série de frissons. Nous verrons plus loin que cette excitation continuelle du centre calorifique chez les individus placés dans une atmosphère défavorable n'est pas sans avoir de graves inconvénients sur le système nerveux en général.

Si nous nous en tenons aux accidents survenus chez les occupants des salles où se passèrent les expériences que nous avons rapportées plus haut, nous pouvons leur trouver une explication assez simple dans les modifications apportées à

l'air des salles par le chauffage. En effet, quand nous sommes au dehors par un jour froid et que nous respirons l'air à une température extérieure variant de 15° à — 10°, air qui contient de 60 à 100 p. 100 d'humidité, nous n'éprouvons aucune irritation sur nos muqueuses pituitaires, pharyngiennes et pulmonaires parce qu'elles sont largement imprégnées par l'humidité extérieure; les secrétions naturelles n'ont pas à intervenir pour rétablir l'équilibre. Mais si nous introduisons le même air dans une salle et que nous le chauffions à 17 ou 22°, l'air a seulement de 18 à 22 p. 100 d'humidité; il est par conséquent trop sec. En passant sur la peau et les muqueuses, son avidité pour l'eau étant encore accrue par le fait que sa température s'est élevée, il absorbe l'humidité du corps et il s'ensuit une déperdition de chaleur pour l'organisme. Les secrétions naturelles des muqueuses sont desséchées, de nombreuses crevasses s'y produisent et voilà autant de portes ouvertes à l'infection.

D'autre part si l'on considère que les secrétions normales des muqueuses ont un haut pouvoir bactéricide, la protection de ces portes d'entrée n'étant plus suffisamment assurée, l'organisme devient rapidement la proie de tous les germes pathogènes contenus dans l'air.

Cette sécheresse de l'air suffit à elle seule pour expliquer les nombreuses imperméabilités nasales, les coryzas chroniques simples ou hypertrophiques dont souffrent les habitants et qui les conduisent à la longue à une anosmie relative. Ces lésions entraînent fatalement une gêne de la respiration nasale avec toutes ses conséquences qui sont déjà favorisées par l'irritation permanente, la sensation de sécheresse dont souffrent continuellement le larynx et le pharynx. Les picotements laryngés, la toux, la raucité de la voix, les amygdalites, les végétations adénoïdes chez l'enfant, les laryngites et pharyngites chroniques ne sont pas rares. Parmi ces dernières, une des plus constantes est la pharyngite granuleuse, les granulations étant ni plus ni moins qu'un mode de défense, une hypertrophie du tissu lymphoïde de la mu-

queuse pharyngienne luttant contre les microorganismes apportés par l'air et les poussières.

A côté de ces perturbations qui affectent les muqueuses de l'arbre respiratoire et la peau, il ne faut pas oublier que l'air trop sec a aussi une influence des plus défavorables sur le système nerveux.

La constante régulation assurée par les nerfs de la peau, l'excitation permanente des centres régulateurs de la température en vue de compenser la perte de chaleur provoquée par la sudation excessive aboutissant finalement à une tension nerveuse, à une irritation, bientôt suivie d'une grande dépression.

Si l'on considère qu'en France, ce sont surtout les appartements des intellectuels qui sont pourvus du chauffage central, on ne sera pas étonné que, dans une pareille atmosphère, le travail cérébral devienne plus difficile, qu'il entraîne des céphalagies rebelles, un état de lassitude continuel avec instabilité du caractère. D'autre part, les professeurs, les médecins, les avocats, les lettrés de toute espèce, sont tous des individus dont l'esprit est continuellement tendu et auxquels l'exercice perpétuel des facultés cérébrales a fait acquérir à leurs centres intellectuels une activité toute spéciale en même temps qu'une susceptibilité toute particulière qui fait que les troubles produits par l'air trop sec sont d'autant plus précoces et d'autant plus prononcés. Chez eux le système nerveux de l'appareil végétatif est le premier touché. Les grandes fonctions de la vie végétative sont rapidement atteintes; la digestion, la respiration, toutes les secrétions en général s'accomplissent avec moins de vigueur et bientôt tous ces intellectuels vont grossir le nombre des dyspeptiques, des malades atteints d'affections chroniques des voies urinaires et autres infirmités auxquelles l'abus de la vie sédentaire n'aurait pu les conduire qu'au bout de longues années.

C. — *Troubles occasionnés par la pénétration des poussières à l'intérieur de l'organisme.* — L'air trop sec présen-

te encore un autre inconvénient. En desséchant les muqueuses de l'arbre respiratoire, il exerce une influence sur l'épithélium à cils vibratils qui les recouvre et prive ces muqueuses d'un moyen de défense naturel qui, à l'état normal, joue un grand rôle dans la protection de l'organisme contre la pénétration des poussières. La barrière qu'offre cet épithelium, lorsqu'il est sain, est si efficace que le plus souvent aucune particule noscive ne peut pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

Mais pour qu'il puisse jouer ce rôle de protection il faut qu'il se trouve dans des conditions atmosphériques normales et l'abaissement de l'état hygrométrique de l'air est une sérieuse entrave à son fonctionnement. Nous n'avons pas à sortir du cadre de l'hygiène domestique pour démontrer toutes les conséquences graves qui peuvent résulter du fait que les poussières peuvent pénétrer dans l'organisme. Elles peuvent être des plus dangereuses, surtout chez les personnes délicates ou qui sont déja atteintes d'affections des voies respiratoires et l'expression de *zônes désertiques* employée par Ellen Reynolds pour qualifier l'atmosphère des appartements pourvus du chauffage central ne nous parait plus tant exagérée.

Hypocrate disait déjà que l'air est le réceptacle des germes qui causent les maladies. En réalité, il fallut arriver à Pasteur pour trouver une démonstration de l'existence dans l'atosmphère de microbes ou de champignons vivants le plus souvent englobés dans les poussières.

Ces dernières contiennent en outre tous les détritus de la vie, tous les déchets, tous les produits de combustion, tous les produits provenant de l'usure des surfaces. Il n'est pas étonnant qu'elles jouent un grand rôle dans la propagation des maladies infectieuses et plus encore peut-être dans la prédisposition à ces maladies en facilitant l'inoculation microbienne.

On dira peut-être que tous les microbes contenus dans les poussières ne sont pas pathogènes et que l'organisme est

puissament armé pour la défense : cils vibratils, mucus, phagocytose, mais cela suppose l'intégrité de ces moyens de défense et nous avons déjà montré les graves altérations que la sécheresse de l'air leur fait subir. Le tissu amygdalien enflammé et hypertrophié est des plus vulnérable et c'est par lui que pénètrent la diphtérie, la scarlatine et peut-être d'autres infections.

Ce serait une erreur d'ailleurs de croire que les poussières pénétrent dans l'organisme uniquement par l'appareil respiratoire. Les expériences de MM. Calmette et Guérin ont montré que les poussières apportées par la respiration dans la salive sont dégluties avec cette dernière, arrivent dans le tube digestif, où elles sont reprises par les lymphatiques, déversées dans la grande circulation et de là disséminées dans le poumon. D'après les travaux de MM. Vansteenberghe et Grisez, expérimentant sur un animal soumis à l'inhalation de poussières charbonneuses, il résulte que la ligature de l'œsophage atténue ou empêche l'anthracose. Au contraire l'obturation d'une bronche n'empêche pas cette anthracose de se produire dans la partie du tissu pulmonaire qui n'est plus en contact avec l'air.

D. — *Troubles dus aux trop hautes températures.* — Les hautes températures enregistrées dans les appartements pourvus du chauffage central peuvent encore favoriser l'invasion de l'organisme par les germes pathogènes par un autre mécanisme.

Certes, l'homme à l'état normal est peu influencé par les variations de la température; il les supporte assez bien et sans aucun dommage, même quand elles sont très étendues et très brusques. Quel est celui qui, dans les climats un peu rudes, ne s'expose journellement et sans qu'il en résulte aucun inconvénient, à des variations de 30 à 40°, quand il passe par exemple en hiver d'un appartement chauffé à 15 ou 20°, à l'air extérieur dont la température est souvent de — 10 et même — 15° ? Et dans le cas qui nous occupe les

variations sont encore plus sensibles puisque nous avons vu le thermomètre monter jusqu'à 26 et 27°.

Le mécanisme régulateur du calorique animal, quelque parfait qu'il soit théoriquement, est un mécanisme délicat et par suite sujet à se déranger. Il est intimement lié à l'intégrité du centre régulateur qui est lui-même sous la dépendance du système nerveux. Si cette intégrité, pour une cause ou pour une autre est entamée, la réaction fait défaut et il en résulte des troubles plus ou moins graves de la circulation, des congestions souvent passagères, mais parfois persistantes et dans ces cas on est en présence d'une véritable maladie se localisant tantôt sur un organe, tantôt sur un autre, suivant la susceptibilité individuelle et le lieu de moindre résistance.

De plus, si la plupart des maladies sont dues à une infection microbienne, il n'en est pas moins certain que presque toutes sont dues à des agents qui vivent habituellement dans les replis de nos muqueuses à l'état de parasitisme inoffensif et que le réveil de leur virulence est le fait de l'action brusque du froid sur l'économie. Il en est ainsi pour les angines simples, pour les pneumonies dont les agents sont les hôtes normaux des muqueuses buccales, pharyngées et respiratoires, où ils se trouvent à peu près constamment et s'ils deviennent à un moment donné pathogènes, c'est uniquement à la faveur de la modification du terrain, modification circulatoire, nutritive ou autre, déterminée par le froid.

Le refroidissement brusque pourrait encore être rendu responsable d'un grand nombre d'autres maladies: telles sont le rhumatisme articulaire aigu, l'hémoglobinurie paroxystiques, certaines néphrites, la congestion cérébrale, certaines paralysies, etc...

D'autre part, les expériences de Wurtz nous ont montré que sous l'influence de la chaleur, les microbes des cavités naturelles passent dans le sang. Cet auteur expérimentant sur 15 souris blanches qui ont été maintenues dans une étuve à 50° jusqu'à leur mort, constate que le sang de 8 de ces souris est infecté et donne soit des cultures de microcoques,

soit des cultrues de bacilles, tous aérobies. La contre épreuve faite sur 15 autres souris mortes rapidement à la suite de l'inhalation de chloroforme n'a donné qu'un seul cas positif. Nous voyons donc d'une façon tangible combien la chaleur met l'organisme en état de moindre résistance, puisqu'elle favorise et provoque l'envahissement du sang par les microbes des cavités naturelles. Tout le monde sait combien d'accès de fièvre paludéenne ou d'attaques de dysenterie sont provoqués par l'exposition prolongée à la chaleur. Vincent a montré que la virulence du tétanos était accrue en exposant à la chaleur les animaux inoculés.

Nous avions pensé que les hautes températures des appartements chauffés par le chauffage central devaient avoir une influence sur la tension artérielle. Nos expériences pratiquées sur les occupants de ces pièces ne nous ont pas donné des résultats concluants. Par contre, nous avons pu constater une notable accélération du pouls et de la respiration survenant après quelques minutes de présence dans les températures de 26 et 27°. Dès que les habitants passaient dans l'air extérieur, la respiration et le pouls reprenaient leur rythme normal. Nous voyons donc, d'après nos expériences que le chauffage central semble avoir peu d'influence sur la tension artérielle.

E. — *Troubles dus à la mauvaise ventilation.* — Enfin nous devons signaler encore un inconvénient fréquent dans les maisons particulières qui font usage du chauffage central, c'est celui du à la ventilation défectueuse. Les appartements se trouvent ainsi transformés en espaces clos dans lesquels l'air contenu est peu à peu modifié par les produits inhérents à la présence de l'homme, c'est-à-dire les produits de son exhalation pulmonaire et cutanée. L'atmosphère s'appauvrit en oxygène et s'enrichit en acide carbonique, prenant ainsi tous les attributs de l'air confiné.

Nous croyons inutile d'insister sur l'influence noscive qu'il peut exercer sur la santé des personnes qui séjournent dans ces appartements. Nous savons qu'il augmente notablement

leur réceptivité pour les maladies infectieuses et plus particulièrement pour les maladies infectieuses des poumons.

La vie dans l'air confiné aboutit peu à peu à une intoxication chronique; l'attention n'est point attirée; l'empoisonnement est lent, la santé s'altère rapidement et on peut dire que l'air confiné, c'est le développement anormal de l'enfant, la chlorose de la jeune fille, la phtisie pulmonaire de l'adolescent.

CHAPITRE III

Moyens hygiéniques de remédier aux inconvénients du chauffage central

En présence de tous ces troubles dus aux atmosphères malsaines créées par le chauffage central, nous sommes naturellement amenés à penser qu'il doit exister des moyens de pallier à tous ces inconvénients.

A. — *Nécessité d'une bonne ventilation.* — Et d'abord, au point de vue de la salubrité de l'habitation, une indication formelle, capitale, s'impose, c'est de maintenir dans les appartements où nous passons la meilleure partie de notre existence, un air pur asusi semblable que possible à l'air libre et pour cela il faut assurer le renouvellement permanent de l'atmosphère intérieure en établissant des courants réguliers du dehors vers le dedans et vice-versa.

Morin pose comme principe que « tout appareil ou système de chauffage qui, par lui-même, n'assure pas un renouvellement suffisant et régulier de l'air, ou qui n'est pas combiné avec des dispositifs qui produisent ce renouvellement, est insalubre ».

Le Congrès d'hygiène de 1900 a tenu du reste à témoigner une fois de plus l'importance que la science sanitaire attache à la ventilation comme condition de salubrité de l'habitation, en votant les conclusions suivantes: « *Toutes les pièces d'un appartement devront être parfaitement ven-*

tilées. L'air doit y être incessamment renouvelé aussi bien l'hiver que l'été, par les moyens les plus divers adoptés aux différents climats, à la seule condition qu'il n'en résulte aucune gêne pour les habitants ».

Certes, si d'une manière générale on tient compte de toutes ces règles, lorsqu'il s'agit de la ventilation des ateliers où la responsabilité d'un patron est en jeu, il n'en est plus de même dans les appartements particuliers où la seule préoccupation des habitants est d'en assurer le chauffage.

L'éducation du public est entièrement à faire sur la question de l'aération. Il est nécessaire de répéter sans relâche que la ventilation permanente des locaux habités est capitale. On a trop l'habitude de fermer hermétiquement toutes les ouvertures dès que la température extérieure se refroidit.

Si l'on considère que dans les appartements chauffés par le chauffage central, l'appel d'air qui se fait par les joints des portes et des fenêtres est insignifiant, il est de toute évidence que seule la différence de température entre l'air extérieur et l'air intérieur qui tendent à équilibrer leur tension ne peut pas suffire à établir une ventilation convenable.

On est donc amené à avoir recours à la ventilation artificielle pour assurer d'une manière efficace et permanente le remplacement de l'air vicié par de l'air pur.

Certes, la ventilation intermittente, pratiquée en ouvrant les fenêtres plusieurs fois par heure pour une courte durée, est un bon moyen d'assurer la pureté de l'atmosphère intérieure, mais elle n'est pas toujours sans soulever les protestations des occupants et elle les astreint à une obligation qui ne tarde pas à les lasser.

Nous ne croyons pas devoir décrire ici les divers modes de ventilation artificielle. Laissant de côté les procédés qui utilisent soit la propulsion, soit l'aspiration pour faire pénétrer l'air du dehors, parce que ce sont là des méthodes dispendieuses qui ne conviennent qu'aux salles de spectacles, de même nous éliminerons tous les appareils de ventilation qui ne font qu'agiter l'air sans le renouveler, comme cela se

produit avec les pankas ou les appareils hélicoïdaux électriques que l'on place au milieu d'une pièce. Nous nous permettrons cependant de rappeler les petits moyens de ventilation qui nous paraissent les plus pratiques.

Tout d'abord l'air que l'on se propose d'introduire dans un local doit être aussi pur que possible. Aussi convient-il de le prendre directement et par le chemin le plus court à l'atmosphère extérieure en établissant la prise, non pas au ras du sol, ce qui serait insalubre, mais un peu au-dessus. Ensuite, comme l'air expiré est chaud et monte vers le plafond, les orifices de sortie de l'air vicié se trouveront à la partie supérieure des appartements. Nous placerons au contraire les orifices d'entrée à la partie inférieure, de façon à réaliser une ventilation ascendante qui est la seule rationnelle.

Comme orifices d'entrée de l'air, nous pourrons employer soit les vitres perforées d'Appert, avec registres pleins pour la modération du courant, soit les vitres contrariées du Docteur Castaing. Ou bien nous pourrons pratiquer franchement des orifices en face les radiateurs de telle façon que l'air neuf, dès sa pénétration, sera porté à une température douce et agréable. Cependant nous n'oublierons pas que l'intensité de la ventilation étant proportionnelle à l'écart entre la température du dehors et celle de l'intérieur, ces orifices devront être munis de fermetures à persiennes qui permettront de les ouvrir plus ou moins largement.

L'évacuation de l'air vicié sera assurée par des impostes mobiles placés en haut des fenêtres, ou bien encore par des corniches ventilatrices ou briques perforées situées à la partie supérieure des parois de la façade.

Nous ne prétendons d'ailleurs pas assurer par des moyens aussi simples une ventilation idéale, mais du moins, bien appliqués, ils marqueront déjà un certain progrès sur ce qui a été fait jusqu'ici pour l'aération des maisons particulières.

B. — *Humidification de l'air.* — Quant à ce qui touche à l'humidification de l'air, le problème est peut-être plus

difficile. Nous avons vu en effet dans notre deuxième chapître que dans les expériences pratiquées à the School of Home Economics, on n'était pas parvenu à maintenir un état hygrométrique satisfaisant malgré que l'on ait fait tout le nécessaire pour assurer une ventilation suffisante.

Néanmoins, nous pensons que l'on peut remédier en majeure partie à la trop grande sécheresse de l'air en disposant sur les radiateurs des récipients d'eau présentant une large surface d'évaporation.

Ellen Reynolds conseille d'avoir dans les appartements des plantes à larges feuilles. Nous savons en effet que l'excès de l'eau absorbée par les racines est évaporée par les feuilles. Cependant il ne faut pas oublier que les végétaux sont des êtres vivants comme les animaux, qu'ils respirent et que par suite ils appauvrissent en oxygène l'air qui les environne tandis qu'ils y rejettent du gaz carbonique. Donc, en principe, cette méthode ne sera employée que lorsque on aura la certitude d'avoir établi une bonne ventilation.

Il semble d'ailleurs que l'auteur n'ait pas tenu compte de cette observation courante que les plantes exposées dans une pièce chauffée par le chauffage central se dessèchent et meurent parce que l'état hygrométrique de l'air est toujours inférieur à leurs besoins.

C. — *Surveillance de la température.* — Une autre mesure s'impose encore pour prévenir cette sécheresse de l'air, c'est la surveillance de la température des appartements. Rien n'est plus facile, nous semble-t-il, que d'éviter ces hautes températures de 26 et 27° que nous avons observées plusieurs fois.

Tout radiateur est précédé d'un robinet à double réglage: un réglage qui est déterminé par le constructeur, permet le passage du maximum de vapeur que le radiateur est capable de condenser, le second est à la disposition de l'occupant qui peut faire entrer plus ou moins de vapeur selon l'intensité de chaleur qu'il veut obtenir. Il suffira donc de placer un thermomètre dans les pièces et de ralentir le chauffage chaque

fois que la température s'élèvera au-dessus de 18°. On pourra même alors ouvrir largement une fenêtre de façon à restituer plus rapidement une température normale à l'atmosphère.

D. — *Lutte contre les poussières.* — La lutte contre les poussières devra être poursuivie partout. Certes nous ne conseillons pas de supprimer tous les nids à poussières tels que tapis, tentures, etc.., car nous aurions bien peu de chances d'être entendu.

Comment les faire disparaître cependant et cela sans secouer par les fenêtres les tapis et les linges qui ont servis au nettoyage?

D'abord nous devons considérer comme inefficaces et même malsains le balayage et le nettoyage à sec. On a imaginé bien des artifices pour empêcher les poussières de voltiger dans l'air sous l'influence du balayage. On a cherché à les rendre adhérentes aux parquets par l'emploi de substance nommée *anti-poussières*. Dans tous les procédés employés le principe est toujours le même: enduire les parquets d'un vernis ou d'une cire gluante qui forme à la surface de ceux-ci des chatons gras et assez volumineux à la place des fines particules de la poussière ordinaire. On promène alors sur ces parquets des linges humides pour enlever les chatons de poussières.

Nous ne saurions trop recommander pour les appartements chauffés par le chauffage central les systèmes qui aspirent les poussières par le vide. Une machine à vapeur ou à pétrole est placée dans la rue où elle fait le vide. Dans l'appartement des *suçeurs* de différents calibres sont promenés sur les tapis, sur les rideaux, sur les meubles, etc... En quelques heures l'appartement est vidé de ses poussières qui s'accumulent dans la rue, à côté de la pompe aspirante; les tapis et tentures ont repris un aspect neuf.

D. — *Hygiène du vêtement dans la rue et dans les appartements.* — Nous avons vu que pendant la saison rigoureuse, la différence de température entre l'air intérieur et l'air libre

pouvait être considérable. Les habitants, en sortant de leurs appartements, devront donc se garantir contre ces variations brusques et c'est naturellement au vêtement que cette protection sera demandée.

C'est lui en effet qui aide l'organisme dans ses fonctions de régularisation thermique et le protège contre les influences extérieures nuisibles. Les expériences de Rubner nous ont montré que si la température extérieure est d'environ 15° on peut remarquer que, tandis que la surface cutanée recouverte par les vêtements atteint 36 et 37°, la température de la peau dans les régions découvertes ne s'élève pas au-dessus de 29°. On voit par là que le vêtement économise à l'organisme une notable déperdition de calories. Il est à déplorer qu'il ne soit pas toujours considéré au point de vue exclusif de l'hygiène. Sa forme et la nature dont il est fait sont trop souvent une pure question de mode et d'ornement, et en matière de chauffage central on peut dire que l'usage d'un certain nombre de vêtements légers en flanelle s'est imposé pour parer à cette obligation de l'hygiène. Nous admettons que dans la façon de se vêtir, chacun, et la femme surtout, tienne compte du besoin impérieux de se plaire à soi-même et de ne pas choquer le regard des autres, mais il importe de ne point sacrifier à ce besoin très légitime l'obligation pour tous de se bien porter et de ne point contrarier les lois de la nature.

Nous n'oublierons donc pas que le vêtement ne doit être ni trop ample, ni trop serré; qu'il doit être léger quand nous nous trouvons dans les appartements chauffés de façon à ne point gêner l'évaporation de la sudation cutanée et que c'est au vêtement de laine que nous aurons recours pour descendre dans la rue parce que c'est celui qui conserve le mieux notre chaleur sans apporter aucune entrave aux échanges qui se font au niveau de la surface cutanée.

Les fourrures, indispensables dans les régions froides, et qu'on porte en dedans, tandis que chez nous on les porte en

dehors, ne sont guère que la marque de luxe et de l'ostentation.

Bornons-nous à recommander aux jeunes femmes de se décolleter le moins possible et de songer que lorsqu'elles exposent à l'admiration publique le satin de leur peau, l'angine, les pneumonies, les bronchites, les pleurésies sont là qui les guettent.

La température des chambres à coucher est également le plus souvent trop élevée.

En France nous avons déjà tendance à exagérer la mollesse du lit, à utiliser trop de plumes, trop d'édredons et de courtes-pointes. Cet usage, joint à la température trop élevée, provoque des sueurs abondantes et par suite un grand affaiblissement qui incite à prolonger le sommeil. Or le sommeil trop prolongé fatigue, engourdit l'activité morale et intellectuelle.

Ne craignons donc pas de laisser une fenêtre entr'ouverte pendant notre sommeil et veillons à ce que la température ne soit pas trop élevée, moins élevée que dans les autres pièces.

E. — *Supprimons les dates fixes dans l'allumage et l'extinction du chauffage.* — En dernier lieu, nous ne pouvons nous empêcher de nous élever contre la mauvaise habitude que l'on a d'instituer des dates fixes pour l'allumage et l'extinction du chauffage central, même dans les maisons particulières.

Nous savons tous que dans nos climats la nature est capricieuse, que souvent le mois d'octobre nous réserve encore de beaux jours, mais que souvent aussi, il nous surprend par des vagues de froid auxquelles nous sommes d'autant plus sensibles que notre organisme en avait perdu l'habitude. Avril nous réserve aussi les mêmes surprises et voilà souvent les causes des recrudescences de rhumes, bronchites, grippes, etc... Nous ferions bien mieux de tenir nos appareils prêts à fonctionner dès que la température s'abaisse. La nécessité de la suppression des dates fixes dans l'allumage et l'extinction du chauffage s'impose.

CONCLUSIONS

En résumé, ainsi que nous avons essayé de l'établir au cours de notre travail:

1° Le chauffage central, qui détermine une température généralement trop haute, n'assure pas la ventilation d'une manière suffisante et abaisse le degré hygrométrique de l'air des appartements.

2° Par suite, les poussières desséchées sont d'autant plus nombreuses dans l'air, d'où danger dont tout le monde est pénétré aujourd'hui.

3° Ces inconvénients sont la source de toute une série d'affections signalées davantage par les malades que par les médecins et sur lesquelles nous avons cru intéressant d'attirer l'attention.

4° Le chauffage central reste cependant le meilleur moyen de chauffage dont nous disposons. Ses avantages sont suffisamment connus et ses inconvénients ne sont pas une contre-indication de l'appareil qui réalise le plus haut perfectionnement dans cette branche de l'hygiène domestique.

Il suffira pour atténuer et même supprimer ses mauvais effets d'assurer une meilleure ventilation, de veiller à ce que la température dans les appartements ne s'élève pas au-

dessus de 18°, de disposer sur les radiateurs des récipients d'eau qui maintiendront constante et à un degré favorable l'humidité de l'air.

Vu Bon à imprimer:
Le Président de Thèse:
Léon BERNARD.

Vu et PERMIS d'imprimer:
Le Recteur de l'Académie de Paris,
APPELL.

Vu
Le Doyen de la Faculté de Médecine,
ROGER.

BIBLIOGRAPHIE

ALLEN (J.-R.). — Hot blast warm. air heating; comparison of pipe coil heaters and cast iron sections for worming air. *Metal Worker*. N. Y. 1917.

BLACKMORE (J.-J.) — Can we standardize the requirements for ventilation? *Tr. Am. Soc. Heat and Ventil. Engin;* New-York, 1916. XXII, 375-399.

BROUARDEL et MOSNY. — Traité d'hygiène.

CALMETTE. — Recherches sur la tuberculose.

COHEN AND RUSTON. — *Smoke. A. Study of town air. London*. Edwin Arnold.

COHOE B. A. — The relation of atmosphéric smoke and health. *Mellon institute of industrial Research and School of Specific Industries. Smoke investigation.* Bulletin n° 9. 1914.

Comptes-rendus du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine. Revision de l'instruction sur le mode de chauffage. 1907, 1924.

CORM (Herbert-William). — Bactéria, *Yeats and molds in the home*. 2 ed. Best; N. Y. 1917. Girm and C°; 301.

COURMONT et ROCHAIX. — Hygiène de l'habitation.

DONNELLY (J.-A.). — Design and operation of fractional valves (for the control of the partial heating of steam

radiators. *Er. Am. Sac. Heat and Ventil. Engin,* New-York 1916, 453-469.

ELLEN REYNOLDS. — Our indoor deserts. *Hygeia, for december* 1923.

FLORA. — Aridity of indoor atmospheres in Winter. *Pub. Health Rep; Wash;* 1917. XXXII 317.

GAUTIER A. — Les fumées de Paris; influence exercée par les produits de combustion sur l'atmosphère de la ville. *Rev. d'hygiène,* Paris 1901. XXIII, 97.

GUIRAUD. — Manuel pratique d'hygiène.

HALDANE AND OSBORNE. — *First report upon ventilation of factories.* Appendice II.

LAYET. — Hygiène des professions.

LARSON. — Tests on the circulation of washed air. *Tr. Am. Soc. Heat and Ventilation. Engin.* New-York, 1916. XXII. 565-572.

LEONARD HILL, M. B. F. R. S. — The science of ventilation and open air. Treatment. Part II. *Medical Researhc Council* 1920.

MIQUEL. — Annuaire de Montsouris, 1876-1900.

MORIN. — Manuel pratique de chauffage et de ventilation.

NAPIAS. — Manuel d'hygiène industrielle.

OLIVER THOMAS. — On diseases of the lung caused by dust. J. Preventive. Med. London 1905, XIII, 317-333.

PASTEUR. — Mémoire sur les corpuscules organiques qui existent dans l'atmosphère. 1861.

PROUST. A. — Traité d'hygiène.

RAZOUS P. — Evacuation des poussières, gaz, vapeurs et buées au dehors des atmosphères industrielles.

REVUE *d'hygiène et de police sanitaires:*

— 1903. Congrès international d'hygiène de Bruxelles. Chauffage et ventilation des habitations.

— 1906. Décomposition des poussières sur les surfaces de chauffe par le Pr H. Chr. Nussbaum (de Hanovre). Hygienische Rundschau, 1905.

— 1907 Le chauffage des hôtels dans les villes d'eau et les stations climatériques. Par le Dr Dardel (*Annales d'hygiène publique*).

— 1908. Chauffage dans les maisons humides par Bianchini, ingen. (Revista d'igiéné e sanita publica, 1906).

REVUE *d'hygiène et de police sanitaires:*

Chauffage des habitations par Debesson, ing.

Chauffage et ventilation dans les hôpitaux par Rietschel.

— 1911. Chauffage économique des appartements par l'eau chaude, par A. Berthier.

— 1913. Recherches hygiéniques sur un nouveau mode de chauffage par l'air chaud pour une maison occupée par une seuule famille par le Docteur Geisse (de Fribourg-en-Brisgau) *Hygienische Rundschau* 1912.

RUSSEL, F. A. ROLLO. — *The atmosphère in relation to human life and health.* Smithsomari report. 1895.

RUSSEL, W. J. — *On town fogs and thein effects.* Trans.

Seventh Internat. Cong. hygrand Demog. Lond 1891 2. V, 11-22.

VANSTEENBERGHE et SONNEVILLE. — Sur la pénétration des poussières minérales et des grains à travers les parois du tube digestif. Presse médicale. N° 64, août 1916.

VERNER (W. F.) ALLEN et CALLAMORE. — Report relative to the best position for a radiator in room. *Tr. Am. Soc. Heat and Ventil. Engin;* New-York, 1916. XXII, 441-452.

WURTZ. — De l'infection sanguine dans le coup de chaleur expérimental. *Revue d'hygiène et de médecine tropicale*. Novembre 1904.

Angoulême. — Imprimeries du CENTRE-OUEST,
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS VINCENT PÈRE & FILS RÉUNIS